

INFRASTRUKTUR

ANALISIS POTENSI SUNGAI RAWA HULU SEBAGAI SUMBER ENERGI KECAMATAN LINDU

Potentially Analisis of Upstream Rawa River as Electricity Resources in Lindu

Nina B. Rustiati

Jurusan Teknik Sipil Universitas Tadulako-Jalan Soekarno Hatta Km. 8 Palu 94118, Email : nine@yahoo.com

ABSTRACT

The aim of this study is to know how potentially of Rawa River as electricity resources due to community needed of energy. Primary data is taken contains of water level in upstream of the river to free over flow direction, energy head of water and community amount of Lindu Village. Data processing conducted not only by using water level, velocity and cross sectional of river but also determine of intake position with cofferdam channel dimension, pipe dimension and material, head of water that exploited by power plant. The result of the data analysis showed that head of water in Rawa River as a electricity resources due to community needed of energy. The power plant is using of 3 penstocks with 503.04 kW of power capacity. The electricity of Lindu community is 472.35 kW. A moment actual discharge the upstream of Rawa River is 15 m³/s.

Keywords : river, discharge, head, micro hydro power plant

ABSTRAK

Studi ini bertujuan untuk mengetahui potensi Sungai Rawa sebagai sumber energi bagi masyarakat lokal. Metode yang digunakan dalam studi ini adalah pengambilan data primer berupa data kedalaman sungai dari hulu (outlet) hingga 300 m ke arah terjunan, tinggi terjunan dan data sekunder yakni jumlah penduduk. Teknik pengolahan data meliputi pengukuran tinggi muka air, kecepatan dan luas penampang sungai juga menentukan letak/posisi intake saluran pengambilan lengkap dengan dimensi saluran pengarah, bak penenang, bahan dan dimensi pipa serta tinggi terjunan yang akan dimanfaatkan sebagai pembangkit juga jarak lintasan dari bak penenang sampai ke rumah tenaga. Dari hasil analisis menunjukkan pembangkit yang dimungkinkan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik masyarakat Desa Lindu adalah Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro, dengan menggunakan 3 pipa pesat. Daya yang dapat dibangkitkan sebesar 503.04 kW sedangkan kebutuhan energi untuk Kecamatan Lindu sebesar 472.35 kW. Hasil pengukuran debit aktual sesaat sebesar 15 m³/dt.

Kata Kunci : sungai, debit, beda energi, PLTMH

PENDAHULUAN

a. Latar Belakang

Listrik merupakan salah satu utilitas utama perumahan yang harus terpenuhi. Permasalahan muncul ketika suplai energi listrik terbatas yang mengakibatkan krisis energi. Daerah-daerah terpencil umumnya tidak terjangkau jaringan listrik. Adapun solusi energi yang memadai adalah penggunaan generator yang menggunakan bahan bakar minyak dan pemanfaatan sel surya (*solar cell*). Krisis ini memburuk ketika terjadi kesulitan untuk mendapatkan bahan bakar minyak dan intensitas sinar matahari yang minimum. Sungai Rawa yang merupakan outlet satu-satunya dari Danau Lindu, memiliki potensi yang sangat memungkinkan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik khususnya untuk masyarakat Desa Lindu.

Danau Lindu merupakan danau terbesar kedua di Provinsi Sulawesi Tengah setelah Danau Poso memiliki peranan yang sangat penting bagi

masyarakat lokal Desa Lindu dan yang menyimpan potensi sumber daya air yang belum termanfaatkan secara optimal. Sungai Rawa yang terletak di outlet Danau Lindu termasuk dalam wilayah Konservasi Taman Nasional Lore Lindu yang terbagi dalam beberapa Kabupaten yaitu Donggala, Sigi Biromaru dan Poso. Secara administrative Sungai Rawa ini terletak di Kecamatan Kulawi Kabupaten Donggala Provinsi Sulawesi Tengah. Jarak dari kota ke lokasi sekitar 81 km yang dapat ditempuh dengan menggunakan kendaraan roda 4 sejauh 64 km dan dilanjutkan dengan menggunakan kendaraan roda 2 sejauh 17 km dengan waktu tempuh total antara 2–2.5 jam. Sungai Rawa ini terletak pada 1°15' Lintang Selatan dan 120°65' Bujur Timur. Sungai Rawa memiliki alur sungai yang membentuk terjunan dengan ketinggian ±20 m. Sungai ini terletak pada ketinggian + 978 m dpl dengan lebar sekitar ± 50 m, sedangkan kedalaman saat air minimum sekitar 2.5–3 m dan saat air banjir sekitar 4–5 m. Sedangkan desa Lindu sendiri terdiri atas 4 (empat) desa yaitu

Puroo, Langko, Tomado dan Anca. Dengan melihat kondisi daerah Lindu dan sekitarnya yang masih belum terjangkau listrik adalah alasan yang sangat mendasar untuk memberdayakan sumber energi air dari sungai rawa sebagai pembangkit listrik yang diharapkan mampu membantu masyarakat Lindu dan meningkatkan perekonomiannya. Kondisi perekonomian tergantung dari sektor pertanian dan perikanan tetapi hasilnya belum maksimal.

Tujuan studi ini adalah mengetahui potensi sumber air Sungai Rawa dengan memanfaatkan terjunan dalam rangka memenuhi kebutuhan energi listrik khususnya bagi masyarakat lokal Danau Lindu.

b. Siklus Hidrologi

Suatu Siklus Hidrologi akan berlangsung dengan baik selama masih ada sinar matahari sehingga sepanjang tahun akan selalu ada tenaga air. Air sungai di daerah pegunungan mempunyai energi potensial yang apabila tidak dimanfaatkan maka energi potensial ini akan hilang. Energi ini hilang akibat gesekan antara air dengan dinding sungai, terbentuknya turbulensi dalam aliran sungai dan pergeseran bahan tanah di dasar sungai. Dengan pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Air, energi yang hilang ini dapat dimanfaatkan sambil tetap mempertahankan aliran air. Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) memiliki kelebihan dalam hal biaya operasional yang rendah dibanding dengan Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) karena mikrohidro hanya memanfaatkan energi sumber daya alam yang dapat diperbahatui yaitu sumber air.

c. Potensi Aliran Sungai

Yang dimaksud dengan aliran sungai atau debit adalah jumlah air yang mengalir melalui suatu penampang sungai tertentu per satuan waktu. Debit dipengaruhi oleh beberapa factor seperti curah hujan, geologi, vegetasi, suhu dan lainnya disebelah hulu sungai. Debit selalu berubah dari musim ke musim dan dari hari ke hari. Kecenderungan karakteristik dan besarnya debit dapat diketahui secara kasar melalui pengamatan dalam jangka waktu yang lama. Pengukuran debit sangat penting untuk menentukan tenaga yang dihasilkan suatu pembangkit tenaga air. Pengetahuan tentang debit banjir mutlak diperlukan untuk keamanan dalam perencanaan dan pembangunan pembangkit.

Daya yang dihasilkan dari suatu pembangkit dihasilkan dari perkalian antara debit air dengan tinggi jatuh air efektif. Oleh karena itu berhasilnya pembangkitan tenaga air tergantung dari usaha mendapatkan tinggi jatuh dan debit besar yang

efektif dan ekonomis. Umumnya debit besar memerlukan fasilitas yang besar seperti intake (bangunan pengambilan), saluran air dan turbin. Oleh karena itu tinggi jatuh yang besar dengan sendirinya lebih murah. Dihulu sungai umumnya kemiringan dasar sungai curam sehingga mudah memperoleh tinggi jatuh yang besar. Karena itu bagian hulu lebih ekonomis.

Penentuan tinggi jatuh efektif dapat diperoleh dengan mengurangi tinggi jatuh total (dari permukaan air saluran atas sampai permukaan air saluran bawah) dengan kehilangan tinggi energi selama pengaliran. Tinggi jatuh penuh adalah tinggi air kerja efektif saat turbin air berjalan. Adapun debit yang digunakan dalam pembangkit adalah debit andalan yang terletak tepat setinggi mercu yaitu debit minimum

d. Prinsip Pembangkitan Tenaga Air

Mikrohidro dibangun berdasarkan kenyataan bahwa air yang mengalir di suatu daerah dengan kapasitas dan ketinggian yang memadai. Istilah kapasitas adalah jumlah volume aliran air persatuan waktu (*flow capacity*) sedangkan beda ketinggian daerah aliran sampai ke instalasi dikenal dengan istilah head. Mikrohidro dikenal sebagai *white resources* dengan terjemahan bebas bisa dikatakan "energi putih". Dikatakan demikian karena instalasi pembangkit listrik seperti ini menggunakan sumber daya yang telah disediakan oleh alam dan ramah lingkungan. Kenyataan bahwa alam memiliki air terjun atau jenis lainnya yang menjadi tempat air mengalir. Dengan teknologi sekarang maka energi aliran air beserta energi perbedaan ketinggiannya dengan daerah tertentu (tempat instalasi akan dibangun) dapat diubah menjadi energi listrik.

Seperti dikatakan di atas, Mikrohidro hanyalah sebuah istilah. Mikro artinya kecil sedangkan hidro artinya air. Dalam, prakteknya istilah ini tidak merupakan sesuatu yang baku namun bisa dibayangkan bahwa Mikrohidro, pasti menggunakan air sebagai sumber energinya. Yang membedakan antara istilah Mikrohidro dengan Minihidro adalah output daya yang dihasilkan. Mikrohidro menghasilkan daya lebih rendah dari 100 W, sedangkan untuk minihidro daya keluarannya berkisar antara 100 sampai 5000 W. Secara teknis, Mikrohidro memiliki tiga komponen utama yaitu air (sumber energi), turbin dan generator. Air yang mengalir dengan kapasitas tertentu disalurkan dan ketinggian tertentu menuju rumah instalasi (rumah turbin). Di rumah instalasi air tersebut akan menumbuk turbin dimana turbin sendiri dipastikan akan menerima energi air tersebut dan mengubahnya menjadi energi mekanik berupa

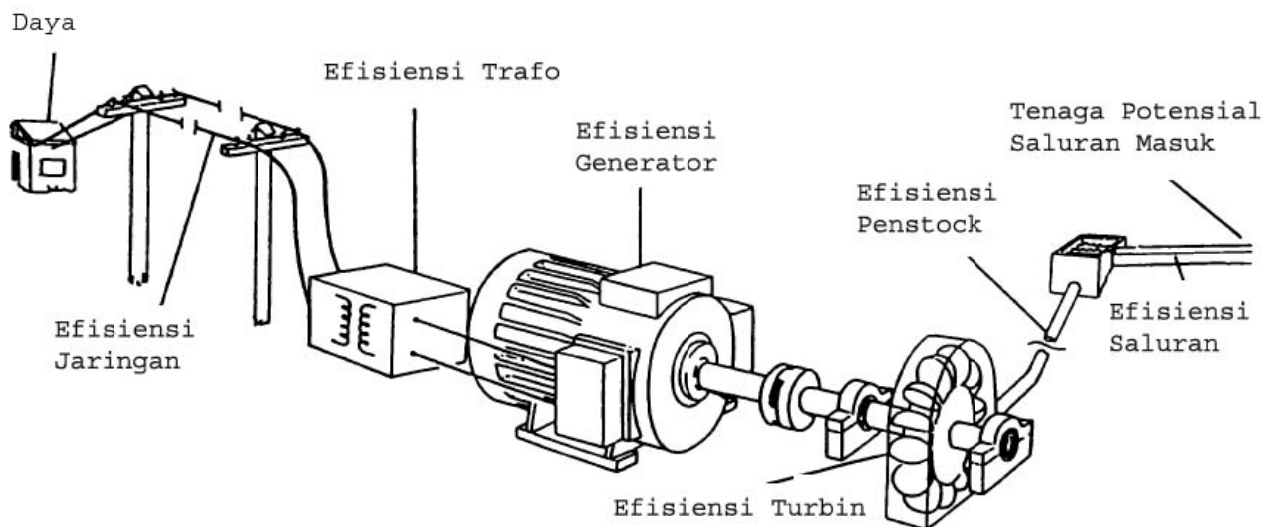
berputarnya poros turbin. Poros yang berputar tersebut kemudian ditransmisikan ke generator dengan menggunakan kopling. Dari generator akan dihasilkan energi listrik yang akan masuk ke sistem kontrol arus listrik sebelum dialirkan ke rumah-rumah atau keperluan lainnya (beban). Begitulah secara ringkas proses Mikrohidro merubah energi aliran dan ketinggian air menjadi energi listrik

Berikut adalah jenis PLTMH berdasarkan tipe Turbin. Tipe turbin yang digunakan ditentukan oleh tingginya *head* dari daya yang akan dibangkitkan, seperti dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Penentuan tipe PLTMH berdasar tipe turbin yang digunakan

Daya	Head (Ketinggian)	Tipe Turbin
s.d 3 kW	s.d 5 m	Piko Hydro
	5 s.d 10 Mm	Piko Crossflow
3 s.d 15 kW	5 s.d 15 m	Small Crossflow
		Propeler
10 s.d 20 kW	6 s.d 16 m	Med. Crossflow
		Pelton
20 s.d 100 kW	10 s.d 60 m	Med. Crossflow
		Pelton
> 100 KW	> 20 m	Large Crossflow
s.d 1 MW		Pelton dan Francis

Secara singkat perinsip kerja dari suatu pembangkit PLTMH dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 1. Prinsip Kerja suatu PLTMH

Dari keterangan di atas maka dapat disimpulkan bahwa suatu pembangkit listrik tenaga mikro hidro tergantung dengan : debit air, ketinggian (jatuh ketinggian) dan efisiensi. Dengan demikian dapat di formulakan secara sederhana daya (P) yang dibangkitkan dari suatu pembangkit PLTMH adalah :

$$P = 9,8 \times Q \times H \times \eta \quad (1)$$

dimana ;

P = daya yang dibangkitkan (Watt)

Q = Debit air (m³/det)

H = Ketinggian (m)

η = Efisiensi dari sistem

9,8 = Konstanta gravitasi bumi

e. Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro

Pengertian Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro adalah suatu sistem konversi tenaga, yang menyerap energi air dalam bentuk ketinggian

(*head*) dan aliran (debit) kemudian mengubahnya ke bentuk daya poros atau daya listrik. Penentuan batasan PLTMH adalah :

- Daya yang Dibangkitkan 5 - 200 KW
- Berada di Daerah - Daerah Terpencil yang Belum Dialiri Jaringan Listrik
- Tidak Menyuplai Listrik ke Jaringan Nasional
- Secara Khusus Mereka Menyediakan Daya untuk Masyarakat Pedesaan dan atau Industri Kecil Pedesaan

Keunggulan dari Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro adalah

- Energi terbarukan
- Energi hijau
- Biaya operasional relatif kecil
- Eksplorasi sumber daya yang masih sangat luas tersebar
- Teknologi yang relatif sederhana

Berikut adalah penggambaran potensi mikrohidro untuk seluruh wilayah Indonesia

Tabel 2. Potensi Mikrohidro di Indonesia

Provinsi	Potensi Mikrohidro
Sumatera	39.954 kW
Kalimantan	8.987 kW
Sulawesi	141.824 kW
Nusa Tenggara	24.274 kW
Maluku	2.941 kW
Papua	12.933 kW
Total Indonesia	230.913 kW

f. Konsep Rancang Bangun Minihidro

Penerapan teknologi minihidro sekarang ini menghadapi berbagai kendala, sehingga baru sebagian kecil dari potensi tenaga air yang berada di daerah irigasi dan sungai-sungai kecil di seluruh Indonesia yang sudah dimanfaatkan untuk tenaga pembangkitan. Kendala utama yang perlu diatasi adalah bahwa sampai sekarang teknologi mikrohidro belum dapat mencapai nilai komersial yang baik. Mikrohidro masih dibuat berdasar pesanan sehingga mikrohidro dengan keandalan yang tinggi yang disebut dengan teknologi maju membutuhkan biaya investasi awal yang besar. Sebaliknya mikrohidro yang dibuat dengan teknologi sederhana walaupun tidak membutuhkan biaya investasi yang besar umumnya memiliki keandalan yang rendah dan memerlukan biaya pemeliharaan yang tinggi untuk menjamin kelangsungan operasionalnya. Pengembangan rancang bangun mikrohidro diharapkan untuk dapat menghasilkan suatu produksi teknis mikrohidro yang mempunyai keandalan tinggi dengan teknologi yang maju namun biaya investasi awal dapat ditekan dengan adanya pembuatan komponen-komponen mikrohidro secara pabrikasi dalam jumlah yang besar sehingga biaya produksi dapat ditekan serendah mungkin. Komponen-komponen mikrohidro ini diupayakan memiliki kandungan lokal semaksimal mungkin.

Adapun komponen pokok yang terdapat dalam suatu rancangan PLTMh yang akan mempengaruhi besar biaya pembangunan dan nilainya sangat bervariasi tergantung lokasi atau daerah adalah sebagai berikut :

- Dam/Bendung pengalih aliran (*diversion weir and intake*)
Berfungsi mengalihkan aliran melalui sebuah intake dibagian sisi sungai ke dalam sebuah bak penenang/pengendap (*settling basin*)
- Bak penenang (*settling basin*)
Berfungsi memindahkan endapan pasir dari aliran. Bak ini penting untuk melindungi komponen berikutnya.

- Saluran pembawa (*head race*)
Saluran pembawa air yang dibuat dengan mengikuti kontur melingkar sisi bukit untuk menjaga elevasi air yang disalurkan.
- Pipa pesat (*penstock*)
Pipa ini dihubungkan pada sebuah elevasi yang lebih rendah ke sebuah roda air yang dikenal dengan turbin
- Rumah Pembangkit (*Power House*)
Komponen yang merupakan tempat perletakan seluruh komponen elektrik (turbin generator dan sistem transmisi).

g. Kebutuhan Energi Listrik

Kebutuhan energi listrik merupakan kebutuhan yang vital bagi kehidupan khususnya masyarakat pedesaan yang sedang berkembang. Kebutuhan ini dipengaruhi oleh jumlah perumahan, jumlah dan besar industri rumah tangga dan pemenuhan konsumsi listrik untuk fasilitas umum. Untuk memperkirakan kebutuhan energi listrik di masa sekarang di suatu wilayah digunakan acuan jumlah penduduk yang ada saat ini. Demikian pula untuk memperkirakan kebutuhan air pada suatu tahun tertentu pada masa yang akan datang, digunakan acuan perkiraan jumlah penduduk pada tahun tersebut.

Perkiraan jumlah penduduk pada masa datang sangat penting dalam pengembangan dan perencanaan jaringan transmisi energi listrik. Adapun beberapa metode untuk menghitung perkiraan jumlah penduduk antara lain :

- Metode *Aritmatika*
Metode ini memperkirakan pertumbuhan penduduk dengan jumlah absolute sama untuk setiap tahun, dimana pertambahan penduduk dianggap sama setiap tahun. Persamaan yang digunakan dalam perhitungan ini adalah

$$P_n = P_0 (1 + r \cdot n) \quad (2)$$
- Metode *Geometrik*
Metode ini memperkirakan pertumbuhan penduduk yang menggunakan dasar bunga berbunga, jadi angka pertumbuhan penduduk sama setiap tahun. Adapun persamaannya adalah:

$$P_n = P_0 (1 + r \cdot n)^n \quad (3)$$
- Metode *eksponensial*
Metode ini memperkirakan pertumbuhan penduduk secara terus menerus setiap tahun dengan angka pertumbuhan yang konstan

$$P_n = P_0 \cdot e^{rn} \quad (4)$$

– Metode *Postcensal Estimated*

Perkiraan mengenai jumlah penduduk sesuai sensus, disini pertumbuhan penduduk dianggap linier. Berarti setiap tahun penduduk akan bertambah dengan jumlah yang sama.

$$P_m = P_0 + \left(\frac{n+m}{n} \right) (P_n - P_0) \quad (5)$$

Dari hasil perhitungan proyeksi jumlah penduduk maka dapat dihitung jumlah Kepala Keluarga yang akan mengkonsumsi energi listrik per rumah tangga, yaitu dengan membagi jumlah penduduk dengan jumlah anggota keluarga 5 jiwa. Dari jumlah Kepala Keluarga yang didapat kemudian dikalikan dengan kebutuhan listrik per rumah tangga. Lalu dijumlahkan seluruh desa untuk mendapatkan kebutuhan energi listrik total rumah tangga. Adapun macam dan banyaknya fasilitas umum yang ada di suatu daerah yang akan menggunakan energi listrik juga dihitung untuk mengetahui berapa beban energi yang dibutuhkan daerah tersebut.

METODE PENELITIAN

Suatu survey pendahuluan dilakukan untuk mengetahui gambaran kondisi daerah lokasi studi, yaitu pengambilan data primer dan data sekunder. Data primer meliputi data elevasi dasar sungai dari hulu sungai (outlet danau) hingga lokasi terjunan, kedalaman sungai, tinggi terjunan, lokasi calon penempatan rumah tenaga (power house). Sedangkan data sekunder meliputi pengumpulan data jumlah penduduk dari instansi terkait, jumlah sarana prasarana yang ada dan peta kontur untuk menentukan lokasi rumah tenaga.

Data primer yang diperlukan dengan melakukan pengukuran tinggi muka air, kecepatan aliran dan luas penampang sungai bagian hulu. Kemudian mengukur elevasi menggunakan GPS (geographic positioning system) dan mengeplot dalam peta kontur serta menentukan letak rumah tenaga. Mengukur tinggi terjunan dan jarak lintasan rencana pipa dari kolam penenang ke rumah tenaga, melakukan wawancara dengan masyarakat guna menggali informasi ketinggian muka air danau saat minimum dan saat banjir. Data sekunder berupa data jumlah penduduk untuk memprediksi kebutuhan energi listrik saat ini (2011) dan 10 tahun yang akan datang. Data inventarisir jumlah dan macam sarana dan prasarana yang terdapat di seluruh lokasi studi dalam hal ini 4 Desa (Puroo, Langko, Tomado dan Anca). Hal ini penting dilakukan untuk mengetahui beban energi listrik saat ini dan memprediksi kebutuhan energi beberapa tahun ke depan dengan mengacu pada ketersediaan debit Sungai Rawa sebagai sumber energi listrik Kecamatan Lindu.

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan persamaa-persamaan empiris dan kajian pustaka sebagai berikut :

- Hitung prediksi pertambahan jumlah penduduk untuk 10 tahun.
- Hitung jumlah kebutuhan energi listrik untuk rumah tangga, sarana dan prasarana.
- Hitung prediksi daya teoritis, daya semu dan daya nyata
- Hitung kesesuaian hasil perhitungan dan perencanaan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasar perhitungan perencanaan Pembangkit Listrik Mikrohidro untuk masing-masing desa di Kecamatan Lindu adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Perhitungan Kebutuhan Energi dan ketersediaan debit tahun 2011

Nama Desa	Kebutuhan Energi Listrik			Daya Teoritis
	Rumah tangga	Fasilitas Umum	Penerangan	
Puroo	225	8	4	503.04 kW
Langko	218	10	8	
Tomado	419	19	11	
Anca	128	6	7	
Jumlah (*)	990	43	30	
Daya = *x450	445500	19350	7500	
Total kebutuhan = 472350 W = 472.35 kW				
Terjadi kelebihan daya sebesar 503.04-472.35 = 30.69 kW				

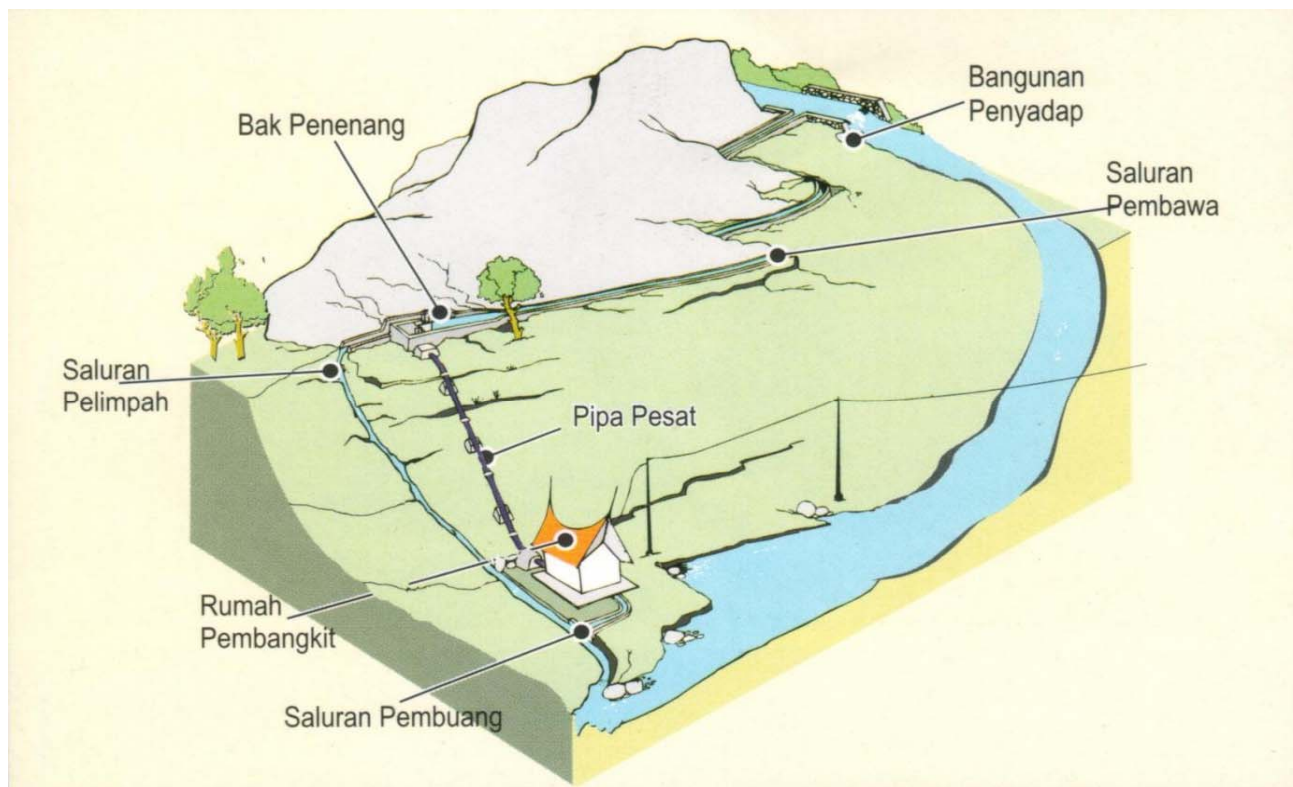
Dari hasil perhitungan jumlah penduduk dan inventarisir fasilitas umum, sarana dan prasarana untuk ke-empat desa menunjukkan energi total yang dibutuhkan 472.35 kW. Standar daya untuk ukuran Pembangkit Listrik tenaga Mikrohidro maksimum adalah 200 kW. Dari pengukuran dan perhitungan penelitian terdahulu diperoleh besar debit sesaat Sungai Rawa saat air minimum 45.38 m³/dt, sedangkan saat air maksimum sebesar 51.084 m³/dt. Dari debit sebesar itu, hanya sebagian kecil saja yang dimanfaatkan untuk pembangkitan tenaga Mikrohidro. Pada masing-masing desa kebutuhan energi listrik masih dibawah rentang standar daya pembangkit yang disyaratkan. Penggunaan pipa penstock pada pembangkit adalah pipa beton pracetak dengan diameter 100 cm yang dapat menghasilkan debit sebesar 1 m³/dt. Dalam aplikasinya masing-masing desa Tomado dan

Langko menjalankan 1 pipa penstock, sedangkan desa Puroo dan Anca menjalankan 1 pipa bersamaan. Pada perencanaan pembangunan rumah tenaga, masing-masing turbin (turbin crossflow T-14 keluaran dari LIPI) mampu mensuplai energi listrik bahkan terjadi kelebihan (surplus) energi. Kelebihan ini nantinya akan digunakan untuk

membangun suatu industri rumahan seperti pengolahan ikan asin, pembuatan dry ice untuk menjaga kesegaran ikan yang akan didistribusikan ke wilayah terdekat hingga ke ibukota Provinsi, penggilingan kopi, industri kakao dan pengelolaan daerah wisata.

Tabel 4. Perhitungan kebutuhan energi dan ketersediaan debit tahun 2021

Nama Desa	Kebutuhan Energi Listrik			Daya Teoritis
	Rumah tangga	Fasilitas Umum	Penerangan	
Puroo	583	16	15	1341.44 kW
Langko	566	20	30	
Tomado	187	40	40	
Anca	334	15	10	
Jumlah (*)	2571	91	95	
Daya =*x450	1156950	40950	42750	
Total kebutuhan = 1240650 W = 1240.65 kW				
Terjadi kelebihan daya sebesar 1341.44-1240.65 = 100.79 kW				



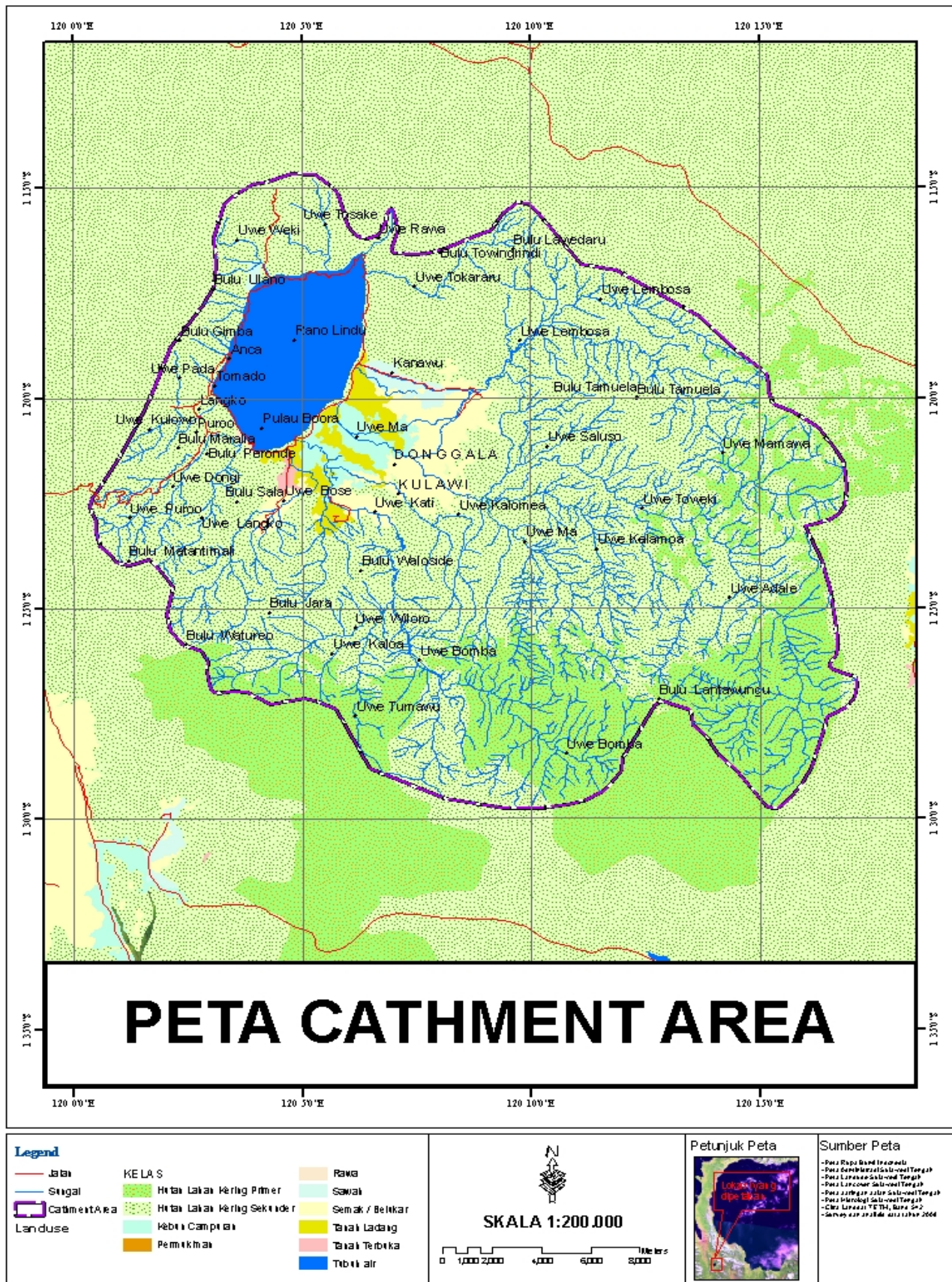
Gambar 2. Skema Pembangkit Listrik Mikrohidro

Sedangkan **Tabel 4.** adalah prediksi kebutuhan energi listrik untuk 10 tahun mendatang. Dari hasil prediksi, jumlah total kebutuhan energi sudah melebihi standar dari rentang daya Mikro hidro. Hal ini sangat dimungkinkan karena pada tahun 2011, keadaan perekonomian sudah mengalami kemajuan yang signifikan sehingga pertumbuhan penduduk

meningkat dan pemenuhan fasilitas umum dan peningkatan sarana dan prasarana juga mengalami kemajuan. Untuk itu dalam 10 tahun yang akan datang penggunaan pipa penstock dan turbin harus diperbanyak. Sedangkan ketersediaan debit Sungai Rawa untuk 10 tahun yang akan datang masih mencukupi. Dari 15 m³/dt yang dimanfaatkan

mencapai 8 m³/dt, ini artinya debit/ketersediaan air sungai Rawa masih dapat dimanfaatkan untuk

sebesar-besar peningkatan perekonomian.



Gambar 3. *Catchment area*

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil analisis kebutuhan energi listrik Kecamatan Lindu dan ketersediaan debit aliran Sungai Rawa menunjukkan bahwa perencanaan Pembangkit Listrik Mikrohidro untuk tahun 2011 masih sangat mencukupi bahkan mencapai surplus sehingga kelebihan energi ini dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan potensi sumber daya alam yang masih belum dikelola dengan baik. Sedangkan untuk prediksi 10 tahun yang akan datang, ketersediaan debit alir Sungai Rawa masih mampu memenuhi kebutuhan energi listrik wilayah kecamatan Lindu

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymouse, 1997, Perencanaan Teknis Prasarana dan Sarana Dasar Perkotaan, Palu.
- Arismunandar, A., dan Kuwahara, S., 1991, Teknik Tenaga Listrik Jilid 1, Pradnya Paramitha, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik, 2007, Kulawi Dalam Angka, Palu
- Endardjo, P., Warga Dalam, J., Setiadi, A., 1998, Pengembangan Rancang Bangun Mikrohidro Standart PU, Prosiding HATHI, Bandung
- Kristanto, H., 2007, Pelatihan Pembangunan Mikrohidro Berbasis Masyarakat, PPLH Seloliman, Mojokerto
- Patty, O.F., 1995, Tenaga Air, Erlangga, Jakarta